

RANCANGAN PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

**MATA KULIAH PRAKTIK INSTRUMENTASI
DAN ELEKTRONIKA MEDIS
(EKA6218)
SEMESTER GASAL 2017**



**Oleh:
Pipit Utami, M.Pd.
NIP. 19880422 201404 2 001**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2017**

HALAMAN VALIDASI

Nama Mata Kuliah : Praktik Instrumentasi dan Elektronika Medis
Kode/ SKS : EKA6218/2
Bidang Keahlian : Elektronika
Status : Wajib

Telah dilakukan pengkajian dan diperoleh hasil bahwa isi, format, bahasa dan penulisan telah memiliki kesesuaian dari sisi kurikulum, materi, model/metode/strategi pembelajaran dan penilaian. RPS ini layak digunakan dalam pembelajaran.

Validator

Ahli materi Dessy Irmawati, M.T./
19791214 201012 2 002

Ahli Pembelajaran dan Penilaian Dr. Putu Sudira, M.P./
19641231 198702 1 063

Yogyakarta, Juli 2017

Menyetujui
Sekretaris Jurusan Pendidikan Teknik
Elektronika dan Informatika

Pengampu Mata Kuliah,

(Drs. Totok Sukardiyono, M.T.)
NIP. 19670930 199303 1 005

Pipit Utami, M.Pd.
NIP. 19880422 201404 2 001

PETA CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

CPMK INSTRUMENTASI DAN ELEKTRONIKA MEDIS:

Mampu **menunjukkan** pemikiran logis, kritis, sistematis, inovatif, menghindari plagiasi, bertanggungjawab, bekerjasama dan komunikasi yang baik dalam **menjelaskan** konsep instrumentasi dan elektronika medis; menganalisis isu dan permasalahan implementasi teknologi instrumentasi secara kritis; serta **mendesain** dan **membuat** perangkat elektronika medis sebagai hasil kolaborasi kelompok secara kreatif



Penilaian Akhir: Proyek, Presentasi dan Artikel Ilmiah

minggu ke-16



KAD3. menunjukkan pemikiran logis, kritis, sistematis, inovatif, menghindari plagiasi, bertanggungjawab, bekerjasama dan komunikasi yang baik dalam **memilih** sensor, pengkondisi sinyal dan aktuator yang digunakan dalam pengembangan perangkat elektronika medis secara kritis, serta **mendesain** dan **membuat** perangkat elektronika medis sebagai hasil kolaborasi kelompok secara kreatif.

Praktikum (pembuatan proyek)
minggu ke-12 s.d. ke-15



UTS (Pilihan Ganda dan Essay)

minggu ke-11



KAD1. Menunjukkan sikap menghindari plagiasi, bertanggungjawab, bekerjasama dan komunikasi yang baik dalam **melakukan** praktikum **menguraikan** dan **menjelaskan** variabel proses, sensor, pengkondisi sinyal, aktuator dan output secara kritis serta **menghitung** eror dan akurasi pada beberapa aplikasi perangkat praktik instrumentasi elektronika (Mic) dan **mendesain** implementasi sensor pada perangkat elektronika lainnya sebagai hasil kolaborasi kelompok secara kreatif

Praktikum (pembuktian)
minggu ke-1 s.d. ke-9



KAD2. menunjukkan sikap menghindari plagiasi, bertanggungjawab, bekerjasama dan komunikasi yang baik dalam **membedakan** anatomi dan fisiologi dari suatu sistem tubuh, **memberikan contoh** tentang karakteristik sinyal biologis dari informasi medis secara kritis dan **melakukan** praktikum, **mengidentifikasi** sensor yang digunakan dalam suatu peralatan elektronika medis

Praktikum (pengidentifikasian)
minggu ke-10 s.d. ke-11

	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA		
	RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER		
	No.RPS/PTE/ EKA6218	Revisi/Tgl : 01/Juli 2017	Semester 3

PROGRAM STUDI : Pendidikan Teknik Elektronika
NAMA MATA KULIAH : Instrumentasi dan Elektronika Medis
KODE MATA KULIAH : EKA6218 (2 SKS)
SEMESTER : 3
MATA KULIAH PRASYARAT: Alat Ukur & Pengukuran, Elektronika Analog,
 Teknik Digital
DOSEN PENGAMPU : Pipit Utami, S.Pd.T., M.Pd.

I. CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

Mampu **menunjukkan** pemikiran logis, kritis, sistematis, inovatif, menghindari plagiasi, bertanggungjawab, bekerjasama dan komunikasi yang baik dalam **menjelaskan** konsep instrumentasi dan elektronika medis; **menganalisis** isu dan permasalahan implementasi teknologi instrumentasi secara kritis; serta **mendesain** dan **membuat** perangkat elektronika medis sebagai hasil kolaborasi kelompok secara kreatif.

SUB-CPMK (Kemampuan Akhir yang diharapkan)

- Menunjukkan** sikap menghindari plagiasi, bertanggungjawab, bekerjasama dan komunikasi yang baik dalam **melakukan** praktikum **menguraikan** dan **menjelaskan** variabel proses, sensor, pengkondisi sinyal, aktuator dan output secara kritis serta **menghitung** eror dan akurasi pada beberapa aplikasi perangkat praktik instrumentasi elektronika dan **mendesain** implementasi sensor pada perangkat elektronika lainnya sebagai hasil kolaborasi kelompok secara kreatif
- Menunjukkan** sikap menghindari plagiasi, bertanggungjawab, bekerjasama dan komunikasi yang baik dalam **membedakan** anatomi dan fisiologi dari suatu sistem tubuh, **memberikan contoh** tentang karakteristik sinyal biologis dari informasi medis secara kritis dan **melakukan** praktikum, **mengidentifikasi** sensor yang digunakan dalam suatu peralatan elektronika medis
- Menunjukkan** pemikiran logis, kritis, sistematis, inovatif, menghindari plagiasi, bertanggungjawab, bekerjasama dan komunikasi yang baik dalam **memilih** sensor, pengkondisi sinyal dan aktuator yang digunakan dalam pengembangan perangkat elektronika medis secara kritis, serta

mendesain dan **membuat** perangkat elektronika medis sebagai hasil **kolaborasi** kelompok secara **kreatif**

II. DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata Kuliah Instrumentasi dan Elektronika Medis (EKA6218) memiliki beban 2 sks untuk mahasiswa semester 3. Pada mata kuliah Praktik Instrumentasi dan Elektronika Medis, mahasiswa belajar tentang konsep instrumentasi dan elektronika medis yang digunakan untuk mendesain dan membuat proyek perangkat elektronika medis secara kreatif. Mata kuliah ini merupakan mata kuliah wajib. Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan Mampu **menunjukkan** pemikiran logis, kritis, sistematis, inovatif, menghindari plagiasi, bertanggungjawab, bekerjasama dan komunikasi yang baik dalam **menjelaskan** konsep instrumentasi dan elektronika medis; menganalisis isu dan permasalahan implementasi teknologi instrumentasi secara kritis; serta **mendesain** dan **membuat** perangkat elektronika medis sebagai hasil **kolaborasi** kelompok secara **kreatif**. Dalam perkuliahan ini dibahas mengenai variabel proses, transduser, sensor, pengkondisi sinyal, aktuator, pengaplikasian berbagai macam sensor (1.Mic, 2.LDR/Photodioda, 3.LM35, 4.Hall Effect, 5.MPX, 6.MQ, 7. Loadcell, 8.Booster Arus), pengembangan perangkat elektronika medis dan analisa karakteristik pengukuran suatu perangkat elektronika medis. Perkuliahan juga mengkaji isu-isu dan masalah-masalah yang dihadapi dalam penerapan dan pengembangan perangkat elektronika medis saat ini. Pelaksanaan kuliah menggunakan model *project based learning* dan *cooperative learning*, sedangkan metode yang digunakan bervariasi yaitu ceramah, tanya jawab dan diskusi kelompok. Pelaksanaan kuliah dilengkapi dengan penggunaan LCD, perangkat praktikum, video, dan pendekatan saintifik yaitu penyelesaian penugasan mandiri, proyek, laporan praktikum, artikel ilmiah dan presentasi. Tahap penguasaan mahasiswa dievaluasi melalui penugasan, laporan praktikum, proyek, UTS dan UAS. Bahan ajar disiapkan dosen untuk tiap kelompok CPTM, baik dalam bentuk modul cetak maupun modul non cetak (bahan tayang). Diakhir pertemuan pembelajaran CPTM tertentu, terdapat penilaian ketercapaian CPTM yang harus diikuti mahasiswa. Buku sumber utama menggunakan Handbook of Biomedical Instrumentation (second edition) oleh Khandpur (2003) dengan penerbit dari New Delhi yaitu Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited.

III. MATERI PEMBELAJARAN/ POKOK BAHASAN

1. Variabel Proses, Sensor, Pengkondisi Sinyal, Aktuator dan Output Dari Suatu Perangkat Kendali Elektronika
2. Karakteristik Pengukuran
3. Sistem Tubuh Manusia, Anatomi dan Fisiologi; Informasi Medis; Peralatan Elektronika Medis;
4. Tahapan Pengembangan proyek elektronika medis

5. Isu dan Permasalahan Teknologi Terbaru Instrumentasi dan Elektronika Medis

IV. METODE PEMBELAJARAN DAN PENILAIAN

Metode Pembelajaran

Karakteristik proses pembelajaran: sifat interaktif, holistik, integratif, saintifik, kontekstual, tematik, efektif, kolaboratif, dan berpusat pada mahasiswa. Model pembelajaran yang digunakan terdiri dari:

1. Pembelajaran berbasis proyek/ *Project Based Learning* (PjBL)
Pembelajaran berbasis proyek merupakan pembelajaran kolaboratif yang mengintegrasikan berbagai materi dengan penekanan pembelajaran pada aktivitas saintifik dalam menghasilkan produk sesuai permasalahan nyata secara efektif. Langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek, yaitu: (a) *key knowledge, understanding and success skills*; (b) *challenging problem or question*; (c) *sustained inquiry*; (d) *authenticity*; (e) *student voice and choice*; (f) *reflection*; (g) *critique and revision*; (h) *public product* (Larmer & Mergendoller, 2015)
2. Pembelajaran Kooperatif/ *Cooperative Learning* (CL)
Pembelajaran kooperatif merupakan model pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa, dengan beberapa ciri, diantaranya pembelajaran secara berkelompok dan adanya penghargaan bagi yang berprestasi. Langkah-langkah pembelajaran kooperatif yaitu: (a) mengklarifikasi-tujuan dan menata kelas; (b) mempresentasikan informasi; (c) mengorganisasikan siswa ke dalam tim-tim belajar; (d) membantu kerja tim dan belajar; (e) mengujikan berbagai materi; dan (f) memberikan pengakuan (Arends, 2008:21).

Metode Penilaian

Prinsip penilaian mencakup prinsip edukatif (memotivasi), otentik, objektif, akuntabel (terdapat prosedur dan kriteria), dan transparan yang dilakukan secara terintegrasi.

1. Penilaian sikap dan keterampilan umum (Observasi)
Observasi dilakukan untuk menilai sikap dan keterampilan umum yang menggunakan lembar observasi. Penilaian ini bersifat individual. Mahasiswa dapat menempuh UAS apabila capaian sikap dan keterampilan umum yang menunjukkan pembudayaan.
2. Penilaian Praktikum (Rubrik)
Penilaian Praktikum dilakukan untuk menilai pengetahuan dan keterampilan khusus. Rubrik penilaian digunakan untuk menilai masing-masing aspek penilaian praktikum yang terdiri dari laporan (hasil praktik dengan trainer), penilaian tugas (desain perangkat elektronika dan soal essay) dan performance. Penilaian ini bersifat individu. Kriteria minimal capaian nilai ini adalah 70, sehingga nilai < 70 diperbolehkan melakukan remedial.

3. Penilaian proyek (Rubrik)

Penilaian proyek dilakukan untuk menilai proyek hasil realisasi desain perangkat elektronika medis. Proyek merupakan solusi atas permasalahan-permasalahan pada perangkat elektronika medis hasil analisis mendalam (*sustained inquiry*), memiliki kebergunaan yang berkualitas sesuai konteks dan proses sebagai hasil pemikiran sendiri (*authenticity*) dan selanjutnya dipresentasikan setelah berhasil dikembangkan. Penilaian ini bersifat kelompok. Penilaian proyek hasil realisasi desain perangkat elektronika medis dinilai memenuhi capaian apabila prosedur pengembangan dilaksanakan secara tertib dan memenuhi unsur rubrik penilaian.

4. Penilaian tugas pembuatan artikel ilmiah (Rubrik)

Penilaian artikel ilmiah dilakukan untuk menilai artikel ilmiah dengan topik proyek yang dikembangkan. Penilaian ini bersifat kelompok. Penilaian artikel ilmiah dinilai memenuhi capaian apabila memiliki relevansi dengan proyek dengan unsur pemenuhan aspek konten dan umum (termasuk gaya selingkung) pada rubrik penilaian.

5. Tes tertulis (Tes Pilihan ganda dan essay)

Tes tertulis dinilai untuk menilai pengetahuan. Instrumen penilaian berupa pilihan dan essay. Tes tertulis berupa UTS yang dilakukan pada minggu ke-10. Penilaian ini bersifat individu. Kriteria minimal capaian nilai tes tertulis adalah 70, sehingga nilai < 70 diperbolehkan melakukan remedial.

V. MATRIK PEMBELAJARAN

Ming-gu Ke-	Kemampuan Akhir yang diharapkan	Bahan Kajian (Materi Ajar)	Model Pembelajaran [Waktu]	Pengalaman Belajar/ deskripsi tugas [Waktu]	Penilaian	
					Teknik [bobot]	Kriteria [Indikator]
1	2	3	4	5	6	7
1 dan 2	<p>menunjukkan sikap menghindari plagiasi, bertanggungjawab, dan bekerjasama dalam melakukan praktikum, menguraikan dan menjelaskan variabel proses, sensor, pengkondisi sinyal, aktuator dan output serta menghitung eror dan akurasi pada beberapa aplikasi Mic dan mendesain implementasi sensor pada perangkat elektronika lainnya secara kreatif</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Variabel proses: cahaya - Transduser; Mic dan aktuator - Pengkondisi sinyal - Karakteristik pengukuran 	<p><i>Model:</i> Project based learning</p> <p><i>Waktu:</i> [Tatap Muka: 1 x 4 x 50']</p>	<p><i>Pengalaman Belajar:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Mendengarkan ceramah dosen diselingi tanya jawab dan melihat demonstrasi praktikum dan atau video tayangan bahan ajar [15'] mengidentifikasi (variabel proses, sensor, pengkondisi sinyal, aktuator), merangkai bahan praktik, menggunakan alat ukur dan mengukur titik-titik pengukuran pada perangkat PPS, menghitung karakteristik pengukuran serta menerapkan K3 [60'] Membuat desain implementasi Mic lainnya [70'] Mempresentasikan desain [30'] Membuat laporan praktikum [Mandiri] 	<p>Rubrik Penilaian Praktikum [25%]</p> <p>Observasi</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Technical skill:</i> [a. Ketepatan merangkai bahan praktik; b. Ketepatan menggunakan dan melakukan alat ukur; c. Penerapan K3; d. Kerapian praktikum] - <i>Employability skill:</i> [Kemampuan komunikasi] - <i>Pengetahuan:</i> [a. Kelengkapan dan organisasi laporan; b. Kebenaran penghitungan eror; c. Ketepatan analisis dan simpulan; d. Kebenaran tugas diskusi; e. ketepatan penulisan dan sinkronisasi kutipan dan daftar pustaka; f. kreatifitas ide (<i>originality, value, style</i>)] - Tanggungjawab: (Tugas dilaksanakan dengan baik oleh tiap mahasiswa) - Kerjasama: (Terdapat pembagian tugas dalam pembelajaran praktikum; Semua mahasiswa dilibatkan dalam pembelajaran)

Ming-gu Ke-	Kemampuan Akhir yang diharapkan	Bahan Kajian (Materi Ajar)	Model Pembelajaran [Waktu]	Pengalaman Belajar/ deskripsi tugas [Waktu]	Penilaian	
					Teknik [bobot]	Kriteria [Indikator]
1	2	3	4	5	6	7
3	<p>menunjukkan sikap menghindari plagiasi, bertanggungjawab, dan bekerjasama dalam melakukan praktikum, menguraikan dan menjelaskan variabel proses, sensor, pengkondisi sinyal, aktuator dan output serta menghitung eror dan akurasi pada beberapa aplikasi LDR/Photodiode dan mendesain implementasi sensor pada perangkat elektronika lainnya secara kreatif</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Variabel proses: cahaya - Transduser; LDR dan aktuator - Pengkondisi sinyal - Karakteristik pengukuran 	<p><i>Model:</i> Project based learning</p> <p><i>Waktu:</i> [Tatap Muka: 1 x 4 x 50']</p>	<p><i>Pengalaman Belajar:</i></p> <p>a. Mendengarkan ceramah dosen diselingi tanya jawab dan melihat demonstrasi praktikum dan atau video tayangan bahan ajar [15']</p> <p>b. mengidentifikasi (variabel proses, sensor, pengkondisi sinyal, aktuator), merangkai bahan praktik, menggunakan alat ukur dan mengukur titik-titik pengukuran pada perangkat PPS, menghitung karakteristik pengukuran serta menerapkan K3 [60']</p> <p>c. Membuat desain implementasi LDR/Photodiode lainnya [70']</p> <p>d. Mempresentasikan desain [30']</p> <p>e. Membuat laporan praktikum [Mandiri]</p>	<p>Rubrik Penilaian Praktikum [25%]</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Technical skill:</i> [a. Ketepatan merangkai bahan praktik; b. Ketepatan menggunakan dan melakukan alat ukur; c. Penerapan K3; d. Kerapian praktikum] - <i>Employability skill:</i> [Kemampuan komunikasi] - <i>Pengetahuan:</i> [a. Kelengkapan dan organisasi laporan; b. Kebenaran penghitungan eror; c. Ketepatan analisis dan simpulan; d. Kebenaran tugas diskusi; e. ketepatan penulisan dan sinkronisasi kutipan dan daftar pustaka; f. kreatifitas ide (<i>originality, value, style</i>)]
					<p>Observasi</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tanggungjawab: (Tugas dilaksanakan dengan baik oleh tiap mahasiswa) - Kerjasama: (Terdapat pembagian tugas dalam pembelajaran praktikum; Semua mahasiswa dilibatkan dalam pembelajaran)

Ming-gu Ke-	Kemampuan Akhir yang diharapkan	Bahan Kajian (Materi Ajar)	Model Pembelajaran [Waktu]	Pengalaman Belajar/ deskripsi tugas [Waktu]	Penilaian	
					Teknik [bobot]	Kriteria [Indikator]
1	2	3	4	5	6	7
4	<p>menunjukkan sikap menghindari plagiasi, bertanggungjawab, dan bekerjasama dalam melakukan praktikum, menguraikan dan menjelaskan variabel proses, sensor, pengkondisi sinyal, aktuator dan output serta menghitung eror dan akurasi pada beberapa aplikasi LM35 dan mendesain implementasi sensor pada perangkat elektronika lainnya secara kreatif</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Variabel proses: cahaya - Transduser; LM35 dan aktuator - Pengkondisi sinyal - Karakteristik pengukuran 	<p><i>Model:</i> Project based learning</p> <p><i>Waktu:</i> [Tatap Muka: 1 x 4 x 50']</p>	<p><i>Pengalaman Belajar:</i></p> <p>a. Mendengarkan ceramah dosen diselingi tanya jawab dan melihat demonstrasi praktikum dan atau video tayangan bahan ajar [15']</p> <p>b. mengidentifikasi (variabel proses, sensor, pengkondisi sinyal, aktuator), merangkai bahan praktik, menggunakan alat ukur dan mengukur titik-titik pengukuran pada perangkat PPS, menghitung karakteristik pengukuran serta menerapkan K3 [60']</p> <p>c. Membuat desain implementasi LM35 lainnya [70']</p> <p>d. Mempresentasikan desain [30']</p> <p>e. Membuat laporan praktikum [Mandiri]</p>	<p>Rubrik Penilaian Praktikum [25%]</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Technical skill:</i> [a. Ketepatan merangkai bahan praktik; b. Ketepatan menggunakan dan melakukan alat ukur; c. Penerapan K3; d. Kerapian praktikum] - <i>Employability skill:</i> [Kemampuan komunikasi] - <i>Pengetahuan:</i> [a. Kelengkapan dan organisasi laporan; b. Kebenaran penghitungan eror; c. Ketepatan analisis dan simpulan; d. Kebenaran tugas diskusi; e. ketepatan penulisan dan sinkronisasi kutipan dan daftar pustaka; f. kreatifitas ide (<i>originality, value, style</i>)]
					Observasi	<ul style="list-style-type: none"> - Tanggungjawab: (Tugas dilaksanakan dengan baik oleh tiap mahasiswa) - Kerjasama: (Terdapat pembagian tugas dalam pembelajaran praktikum; Semua mahasiswa dilibatkan dalam pembelajaran)

Minggu Ke-	Kemampuan Akhir yang diharapkan	Bahan Kajian (Materi Ajar)	Model Pembelajaran [Waktu]	Pengalaman Belajar/ deskripsi tugas [Waktu]	Penilaian	
					Teknik [bobot]	Kriteria [Indikator]
1	2	3	4	5	6	7
5	<p>menunjukkan sikap menghindari plagiasi, bertanggungjawab, dan bekerjasama dalam melakukan praktikum, menguraikan dan menjelaskan variabel proses, sensor, pengkondisi sinyal, aktuator dan output serta menghitung eror dan akurasi pada beberapa aplikasi MPX dan mendesain implementasi sensor pada perangkat elektronika lainnya secara kreatif</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Variabel proses: cahaya - Transduser; MPX dan aktuator - Pengkondisi sinyal - Karakteristik pengukuran 	<p><i>Model:</i> Project based learning</p> <p><i>Waktu:</i> [Tatap Muka: 1 x 4 x 50']</p>	<p><i>Pengalaman Belajar:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> a. Mendengarkan ceramah dosen diselingi tanya jawab dan melihat demonstrasi praktikum dan atau video tayangan bahan ajar [15'] b. mengidentifikasi (variabel proses, sensor, pengkondisi sinyal, aktuator), merangkai bahan praktik, menggunakan alat ukur dan mengukur titik-titik pengukuran pada perangkat PPS, menghitung karakteristik pengukuran serta menerapkan K3 [60'] c. Membuat desain implementasi MPX lainnya [70'] d. Mempresentasikan desain [30'] e. Membuat laporan praktikum [Mandiri] 	<p>Rubrik Penilaian Praktikum [25%]</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Technical skill:</i> [a. Ketepatan merangkai bahan praktik; b. Ketepatan menggunakan dan melakukan alat ukur; c. Penerapan K3; d. Kerapian praktikum] - <i>Employability skill:</i> [Kemampuan komunikasi] - <i>Pengetahuan:</i> [a. Kelengkapan dan organisasi laporan; b. Kebenaran penghitungan eror; c. Ketepatan analisis dan simpulan; d. Kebenaran tugas diskusi; e. ketepatan penulisan dan sinkronisasi kutipan dan daftar pustaka; f. kreatifitas ide (<i>originality, value, style</i>)]
					Observasi	<ul style="list-style-type: none"> - Tanggungjawab: (Tugas dilaksanakan dengan baik oleh tiap mahasiswa) - Kerjasama: (Terdapat pembagian tugas dalam pembelajaran praktikum; Semua mahasiswa dilibatkan dalam pembelajaran)

Ming-gu Ke-	Kemampuan Akhir yang diharapkan	Bahan Kajian (Materi Ajar)	Model Pembelajaran [Waktu]	Pengalaman Belajar/ deskripsi tugas [Waktu]	Penilaian	
					Teknik [bobot]	Kriteria [Indikator]
1	2	3	4	5	6	7
6	<p>menunjukkan sikap menghindari plagiasi, bertanggungjawab, dan bekerjasama dalam melakukan praktikum, menguraikan dan menjelaskan variabel proses, sensor, pengkondisi sinyal, aktuator dan output serta menghitung eror dan akurasi pada beberapa aplikasi Hall Effect dan mendesain implementasi sensor pada perangkat elektronika lainnya secara kreatif</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Variabel proses: cahaya - Transduser; Hall Effect dan aktuator - Pengkondisi sinyal - Karakteristik pengukuran 	<p><i>Model:</i> Project based learning</p> <p><i>Waktu:</i> [Tatap Muka: 1 x 4 x 50']</p>	<p><i>Pengalaman Belajar:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Mendengarkan ceramah dosen diselingi tanya jawab dan melihat demonstrasi praktikum dan atau video tayangan bahan ajar [15'] mengidentifikasi (variabel proses, sensor, pengkondisi sinyal, aktuator), merangkai bahan praktik, menggunakan alat ukur dan mengukur titik-titik pengukuran pada perangkat PPS, menghitung karakteristik pengukuran serta menerapkan K3 [60'] Membuat desain implementasi Hall Effect lainnya [70'] Mempresentasikan desain [30'] Membuat laporan praktikum [Mandiri] 	<p>Rubrik Penilaian Praktikum [25%]</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Technical skill:</i> [a. Ketepatan merangkai bahan praktik; b. Ketepatan menggunakan dan melakukan alat ukur; c. Penerapan K3; d. Kerapian praktikum] - <i>Employability skill:</i> [Kemampuan komunikasi] - <i>Pengetahuan:</i> [a. Kelengkapan dan organisasi laporan; b. Kebenaran penghitungan eror; c. Ketepatan analisis dan simpulan; d. Kebenaran tugas diskusi; e. ketepatan penulisan dan sinkronisasi kutipan dan daftar pustaka; f. kreatifitas ide (<i>originality, value, style</i>)]
					Observasi	<ul style="list-style-type: none"> - Tanggungjawab: (Tugas dilaksanakan dengan baik oleh tiap mahasiswa) - Kerjasama: (Terdapat pembagian tugas dalam pembelajaran praktikum; Semua mahasiswa dilibatkan dalam pembelajaran)

Ming-gu Ke-	Kemampuan Akhir yang diharapkan	Bahan Kajian (Materi Ajar)	Model Pembelajaran [Waktu]	Pengalaman Belajar/ deskripsi tugas [Waktu]	Penilaian	
					Teknik [bobot]	Kriteria [Indikator]
1	2	3	4	5	6	7
7	<p>menunjukkan sikap menghindari plagiasi, bertanggungjawab, dan bekerjasama dalam melakukan praktikum, menguraikan dan menjelaskan variabel proses, sensor, pengkondisi sinyal, aktuator dan output serta menghitung eror dan akurasi pada beberapa aplikasi MQ dan mendesain implementasi sensor pada perangkat elektronika lainnya secara kreatif</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Variabel proses: cahaya - Transduser; MQ dan aktuator - Pengkondisi sinyal - Karakteristik pengukuran 	<p><i>Model:</i> Project based learning</p> <p><i>Waktu:</i> [Tatap Muka: 1 x 4 x 50']</p>	<p><i>Pengalaman Belajar:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Mendengarkan ceramah dosen diselingi tanya jawab dan melihat demonstrasi praktikum dan atau video tayangan bahan ajar [15'] mengidentifikasi (variabel proses, sensor, pengkondisi sinyal, aktuator), merangkai bahan praktik, menggunakan alat ukur dan mengukur titik-titik pengukuran pada perangkat PPS, menghitung karakteristik pengukuran serta menerapkan K3 [60'] Membuat desain implementasi MQ lainnya [70'] Mempresentasikan desain [30'] Membuat laporan praktikum [Mandiri] 	<p>Rubrik Penilaian Praktikum [25%]</p> <p>Observasi</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Technical skill:</i> [a. Ketepatan merangkai bahan praktik; b. Ketepatan menggunakan dan melakukan alat ukur; c. Penerapan K3; d. Kerapian praktikum] - <i>Employability skill:</i> [Kemampuan komunikasi] - <i>Pengetahuan:</i> [a. Kelengkapan dan organisasi laporan; b. Kebenaran penghitungan eror; c. Ketepatan analisis dan simpulan; d. Kebenaran tugas diskusi; e. ketepatan penulisan dan sinkronisasi kutipan dan daftar pustaka; f. kreatifitas ide (<i>originality, value, style</i>)] - Tanggungjawab: (Tugas dilaksanakan dengan baik oleh tiap mahasiswa) - Kerjasama: (Terdapat pembagian tugas dalam pembelajaran praktikum; Semua mahasiswa dilibatkan dalam pembelajaran)

Ming-gu Ke-	Kemampuan Akhir yang diharapkan	Bahan Kajian (Materi Ajar)	Model Pembelajaran [Waktu]	Pengalaman Belajar/ deskripsi tugas [Waktu]	Penilaian	
					Teknik [bobot]	Kriteria [Indikator]
1	2	3	4	5	6	7
8	<p>menunjukkan sikap menghindari plagiasi, bertanggungjawab, dan bekerjasama dalam melakukan praktikum, menguraikan dan menjelaskan variabel proses, sensor, pengkondisi sinyal, aktuator dan output serta menghitung eror dan akurasi pada beberapa aplikasi Booster Arus dan mendesain implementasi sensor pada perangkat elektronika lainnya secara kreatif</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Variabel proses: cahaya - Transduser; Booster Arus dan aktuator - Pengkondisi sinyal - Karakteristik pengukuran 	<p><i>Model:</i> Project based learning</p> <p><i>Waktu:</i> [Tatap Muka: 1 x 4 x 50']</p>	<p><i>Pengalaman Belajar:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Mendengarkan ceramah dosen diselingi tanya jawab dan melihat demonstrasi praktikum dan atau video tayangan bahan ajar [15'] mengidentifikasi (variabel proses, sensor, pengkondisi sinyal, aktuator), merangkai bahan praktik, menggunakan alat ukur dan mengukur titik-titik pengukuran pada perangkat PPS, menghitung karakteristik pengukuran serta menerapkan K3 [60'] Membuat desain implementasi Booster Arus lainnya [70'] Mempresentasikan desain [30'] Membuat laporan praktikum [Mandiri] 	<p>Rubrik Penilaian Praktikum [25%]</p> <p>Observasi</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Technical skill:</i> [a. Ketepatan merangkai bahan praktik; b. Ketepatan menggunakan dan melakukan alat ukur; c. Penerapan K3; d. Kerapian praktikum] - <i>Employability skill:</i> [Kemampuan komunikasi] - <i>Pengetahuan:</i> [a. Kelengkapan dan organisasi laporan; b. Kebenaran penghitungan eror; c. Ketepatan analisis dan simpulan; d. Kebenaran tugas diskusi; e. ketepatan penulisan dan sinkronisasi kutipan dan daftar pustaka; f. kreatifitas ide (<i>originality, value, style</i>)] - Tanggungjawab: (Tugas dilaksanakan dengan baik oleh tiap mahasiswa) - Kerjasama: (Terdapat pembagian tugas dalam pembelajaran praktikum; Semua mahasiswa dilibatkan dalam pembelajaran)

Ming-gu Ke-	Kemampuan Akhir yang diharapkan	Bahan Kajian (Materi Ajar)	Model Pembelajaran [Waktu]	Pengalaman Belajar/ deskripsi tugas [Waktu]	Penilaian	
					Teknik [bobot]	Kriteria [Indikator]
1	2	3	4	5	6	7
9 dan 10	<u>menunjukkan</u> sikap menghindari plagiasi, bertanggungjawab, dan bekerjasama dalam <u>membedakan</u> anatomi dan fisiologi dari suatu sistem tubuh, <u>memberikan contoh</u> tentang karakteristik sinyal biologis dari informasi medis dan <u>melakukan</u> praktikum, <u>mengidentifikasi</u> sensor yang digunakan dalam suatu peralatan elektronika medis	<ul style="list-style-type: none"> - Anatomi dan fisiologi - informasi medis - peralatan elektronika medis; 	<p><i>Model:</i> Cooperative learning</p> <p><i>Waktu:</i> [Tatap Muka: 2 x 4 x 50']</p>	<p><i>Pengalaman Belajar:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> a. Mendengarkan ceramah dosen diselingi tanya jawab dan melihat demonstrasi praktikum dan atau video tayangan bahan ajar [15'] b. Mengobservasi rekayasa perangkat elektronika medis [30'] c. Mengidentifikasi variabel proses, sensor, pengkondisi sinyal, aktuator [30'] d. Mengerjakan penugasan [50'] e. Mempresentasikan penugasan [40'] f. Membuat laporan praktikum [Mandiri] 	<p>Rubrik Penilaian Praktikum [25%]</p> <p>Observasi</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Technical skill:</i> [a. Ketepatan menggunakan dan melakukan alat ukur; b. Penerapan K3] - <i>Employability skill:</i> [Kemampuan komunikasi] - <i>Pengetahuan:</i> [a. Kelengkapan dan organisasi laporan; b. Ketepatan analisis dan simpulan; c. Kebenaran tugas diskusi; d. ketepatan penulisan dan sinkronisasi kutipan dan daftar pustaka; - Tanggungjawab: (Tugas dilaksanakan dengan baik oleh tiap mahasiswa) - Kerjasama: (Terdapat pembagian tugas dalam pembelajaran praktikum; Semua mahasiswa dilibatkan dalam pembelajaran)
11	KAD1 dan KAD2	<ul style="list-style-type: none"> - Materi-materi sebelumnya 	Pemberian tugas	a. Mengerjakan UTS	Pilihan ganda dan essay	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan jawaban

Ming-gu Ke-	Kemampuan Akhir yang diharapkan	Bahan Kajian (Materi Ajar)	Model Pembelajaran [Waktu]	Pengalaman Belajar/ deskripsi tugas [Waktu]	Penilaian	
					Teknik [bobot]	Kriteria [Indikator]
1	2	3	4	5	6	7
12, 13, 14, 15, 16	<p><u>menunjukkan</u> pemikiran logis, kritis, sistematis, inovatif, menghindari plagiasi, bertanggungjawab, dan bekerjasama dalam <u>memilih</u> sensor, pengkondisi sinyal dan aktuator yang digunakan dalam pengembangan perangkat elektronika medis, serta <u>kreatif</u> dalam <u>mendesain</u> dan <u>membuat</u> perangkat elektronika medis</p>	<ul style="list-style-type: none"> - tahapan pengembangan - isu dan permasalahan teknologi terbaru instrumentasi dan elektronika medis 	<p><i>Model:</i> Project based learning</p> <p><i>Waktu:</i> [Tatap Muka: 5 x 4 x 50']</p>	<p><i>Pengalaman Belajar:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> a. Mendengarkan shoptalk dosen [50'] b. Melakukan analisis kebutuhan pengembangan perangkat elektronika medis [150'] c. Membuat desain proyek [200'] d. Melakukan pengembangan perangkat elektronika medis [200'] e. Mengevaluasi pengembangan perangkat elektronika medis [200'] f. Mempresentasikan hasil proyek [6 kelompok @ 30menit] g. Membuat artikel ilmiah [mandiri] 	<p>Proyek (25%), Presentasi (10%), Artikel (15%)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Proyek: (a. Ketepatan analisis kebutuhan, b. Kesesuaian desain; c. Ketepatan simulasi pengukuran dan analisis perhitungan, d. Ketepatan penyusunan prosedur unjuk kerja yang diharapkan, e. Keberhasilan unjuk kerja perangkat, f. Kreativitas ide [<i>originality, value, style</i>]) - Presentasi: (Kelengkapan materi, Penyajian materi, Kemampuan presentasi) - Artikel: (Isi, Umum) Presentasi (5%)

VI. Pustaka Utama

1. Khandpur, RS. 2003. *Handbook of Biomedical Instrumentation* (second edition). New Delhi: Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited.
2. Cooper W.D.(1978). *Electronic Instrumentation and Techniques*. New Delhi :PHI
3. Gopel.W. Hesse.J and Zemel J.N (ed) (1989). *Sensors: A Comprehensive Survey Vol. 1* Weinheim : VCH
4. Kantrowitz.dkk.(1979) *Electronics Measurements*. Englewood Cliffs, N.J : Prentice all Inc.
5. Rangan. Dkk.(1990) *Instrumentation Devices and Systems*. New Deli : Tata-McGraw Hill Publishing Co.Ltd
6. Samaun.S, Reka Rio, Tati R. Mengko (1988/1989). *Sistem Instrumentasi Elektronika*. Bandung : PAU Bidang Mikroelektronika.

Pendukung

7. Holman. J.P (1985) *Metode Pengukuran Teknik*. (Terjemah dlm Bahasa Indonesia : Ir. Jasfi, M.Sc.) Jakarta: Penerbit Erlangga
8. Jacob M.J (1989) *Industrial Electronics : Applications and Design*. Englewood Cliffs : Prentice Hall Int'l, Inc.

VII. Media Pembelajaran

Perangkat lunak: aplikasi simulasi rangkaian elektronik

Perangkat keras: LCD Projector

VIII. Komponen Evaluasi

No.	Metode	Bobot
1	Penilaian Praktikum + Proyek (sikap, keterampilan umum, keterampilan khusus dan pengetahuan) – NPP (K)	40%
2	UTS dan UAS: Tes tertulis (Pengetahuan) – NUS (M)	25%
3	Penilaian Proyek Akhir (sikap, keterampilan umum, keterampilan khusus dan pengetahuan) – NPA (K)	25%
4	Penilaian tugas pembuatan artikel ilmiah (pengetahuan dan keterampilan umum) - NAI (K)	10%

Keterangan: K (Kelompok), M (Mandiri)

Nilai akhir mata kuliah (NA):

$$NA = \frac{40NPP + 25 NUS + 25 NPA + 10 NAI}{100}$$

Yogyakarta, Juli 2017

Mengetahui,
Sekretaris Jurusan Pendidikan
Teknik Elektronika dan
Informatika

Dosen MK,

(Drs. Totok Sukardiyono, M.T.)
NIP. 19670930 199303 1 005

Pipit Utami, M.Pd.
NIP.19880422 201404 2 001